

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-180210  
(P2001-180210A)

(43) 公開日 平成13年7月3日 (2001.7.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 6 0 B 35/18		B 6 0 B 35/18	A 3 J 0 1 7
F 1 6 C 19/18		F 1 6 C 19/18	3 J 1 0 1
35/063		35/063	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-363068

(22) 出願日 平成11年12月21日 (1999. 12. 21)

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 仁木 基晴

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

エヌティエヌ株式会社内

(72) 発明者 ▲高▼木 万寿夫

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外3名)

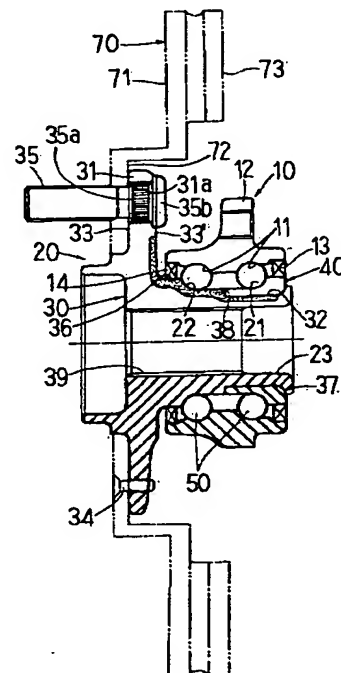
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 ブレーキング時の振動やブレーキの偏摩耗を確実に抑制することのできる軽量・コンパクトな車輪軸受装置を提供する。

【解決手段】 内方部材20に設けられる複列の軌道面21、22のうち、インボード側の軌道面21をハブ輪30の外周に嵌合した内輪40に形成する。また、ハブ輪30のインボード側端部を加締めて内輪40とハブ輪30とを塑性変形により非分離に結合すると共に、ハブ輪30に設けた車輪取付けフランジ31のブレーキロータ取付け面33の面振れ幅を所定の規格値内に規制する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周に複列の軌道面を有する外方部材と、外方部材のそれぞれの軌道面に対向する軌道面を有する内方部材と、外方部材と内方部材との間に介在する複列の転動体とを有し、外方部材及び内方部材のうち、回転側の部材に車輪取付けフランジを設け、この車輪取付けフランジの側面をブレーキロータ取付け面とした車輪軸受装置において、

内方部材を、第一内側部材と、複列の軌道面のうちの少なくとも一方の軌道面を形成した第二内側部材とで構成し、塑性変形により第一内側部材と第二内側部材とを非分離に一体結合すると共に、ブレーキロータ取付け面の面振れ幅を規格値内に規制したことを特徴とする車輪軸受装置。

【請求項2】 上記ブレーキロータ取付け面の面振れ幅を、外方部材および内方部材のうち、固定側の部材を基準に回転駆動させた状態で最大振れ幅が $50\mu\text{m}$ 以下となるよう規制した請求項1記載の車輪軸受装置。

【請求項3】 車輪取付けフランジを、内方部材に一体形成した請求項1または2記載の車輪軸受装置。

【請求項4】 上記内方部材の他方の軌道面を、第一内側部材の外周に直接形成した請求項1～3何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項5】 上記内方部材に、駆動軸を取付けるための取付け孔を設けた請求項1～4何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項6】 第二内側部材が等速自在継手の外側継手部材である請求項1～4何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項7】 上記外方部材に、車輪取付けフランジを一体に形成した請求項1または2記載の車輪軸受装置。

【請求項8】 上記外方部材の内周に、軌道面を直接形成した請求項1～7何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項9】 内周に複列の軌道面を有する外方部材と、外方部材のそれぞれの軌道面に対向する軌道面を有する内方部材と、外方部材と内方部材との間に介在する複列の転動体とを有し、外方部材及び内方部材のうち、回転側の部材に車輪取付けフランジを設け、この車輪取付けフランジの側面にブレーキロータを取付けた車輪軸受装置において、

内方部材を、第一内側部材と、複列の軌道面のうちの少なくとも一方の軌道面を形成した第二内側部材とで構成し、塑性変形により第一内側部材と第二内側部材とを非分離に一体結合すると共に、ブレーキロータの制動面の面振れ幅を規格値内に規制したことを特徴とするブレーキロータ付き車輪軸受装置。

【請求項10】 上記ブレーキロータの制動面の面振れ幅を、外方部材及び内方部材のうち、固定側の部材を基準に回転駆動させた状態で最大振れ幅が $50\mu\text{m}$ 以下となるよう規制した請求項9記載のブレーキロータ付き車輪軸受装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等において車輪を車体に対して回転自在に支持する車輪軸受装置（ハブベアリング）に関するもので、より詳しくはブレーキロータの取付けを前提とした車輪軸受装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の車輪軸受装置には、駆動輪用のものと、非駆動輪用のものがあり、それぞれの用途に応じて種々の形式のものが提案されている。図12は駆動輪用の車輪軸受装置の一例を示すもので、内周に複列の軌道面1aを有する外方部材1と、そのそれぞれの軌道面1aに対向する軌道面2a、2bを有する内方部材2と、外方部材1と内方部材2との間に介在する複列の転動体5とを主要構成要素とする。内方部材2は、ハブ輪3と、その外周に圧入した内輪4とからなり、複列の軌道面2a、2bのうち的一方2aが内輪4の外周に、他方2bがハブ輪3の外周にそれぞれ形成されている。ハブ輪3には車輪取付けフランジ3aが設けられ、この車輪取付けフランジ3aに車輪ホイール固定用のハブボルト6を用いて図示しない車輪が取付けられる。車輪取付けフランジ3aと車輪との間にはブレーキロータ7が介在していて、このブレーキロータ7はボルト7aを用いて車輪取付けフランジ3aに取付けられている。

【0003】駆動輪用の車輪軸受装置においては、ハブ輪3が等速自在継手8の外側継手部材8aに結合される。外側継手部材8aは、腕状のマウス部8a1と中実のステム部8a2とからなり、ステム部8a2にてハブ輪3とセレクション嵌合されている。ステム部8a2の軸端に形成したねじ部8a3にナット9を螺合させて締付けることにより、内輪4の端面が外側継手部材8aの肩部8a4端面に押付けられ、ハブ輪3および内輪4が軸方向で位置決めされると共に、転動体5に予圧が付与される。複列の転動体5はそれぞれ接触角を有しており、前述の予圧によって軸受剛性を高めると共に、モーメント荷重を受けられる構造になっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、自動車の製造工程においては、ブレーキロータ7を介して車輪を車輪取付けフランジ3aに取付ける際に、ハブボルト6の締付けによりブレーキロータ7の締結部分に変形する場合がある。この変形は、ブレーキロータ7単体に存在する加工精度・誤差と相俟って、組付け後のブレーキロータの制動面（ブレーキパッドと摺接する面）に面振れを生じる要因となる。かかる面振れは、ブレーキ時の振動（ブレーキジャダー）や、ブレーキロータの偏摩耗等の発生原因となるので、その解消が要望されている。

【0005】この要望に応えるべく、従来では、自動車組立工場において、車輪軸受メーカーから納入された車輪

軸受装置の車輪取付けフランジ3aに、別部品として納入されたブレーキロータ7を組付ける際に、車輪取付けフランジ3aの面振れとブレーキロータ7の面振れとを位相合わせする等の調整作業を行っているが、この方法は甚だ面倒で作業性が悪い。

【0006】また、近年では、車輪軸受装置においても、小型車への搭載、補機部品の取付けスペースの確保、燃費改善等を目的として、寸法の小型化（特にアキシャル方向寸法の小型化）や軽量化が望まれており、この要請に応える必要がある。

【0007】また、ブレーキロータの面振れの発生要因として、ブレーキロータそのものの誤差の他に、車輪の組付けや車輪軸受装置の組立に伴う累積精度の低下も挙げられており、この面からも面振れ対策を講じるのが望ましい。

【0008】そこで本発明は、面倒な面振れ調整を不要とする一方で、ブレーキング時の振動やブレーキの偏摩耗を確実に抑制することのできる軽量・コンパクトな車輪軸受装置の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、内周に複列の軌道面を有する外方部材と、外方部材のそれぞれの軌道面に対向する軌道面を有する内方部材と、外方部材と内方部材との間に介在する複列の転動体とを有し、外方部材及び内方部材のうち、回転側の部材に車輪取付けフランジを設け、この車輪取付けフランジの側面をブレーキロータ取付け面とした車輪軸受装置において、内方部材を、第一内側部材と、複列の軌道面のうちの少なくとも一方の軌道面を形成した第二内側部材とで構成し、塑性変形により第一内側部材と第二内側部材とを非分離に一体結合すると共に、ブレーキロータ取付け面の面振れ幅を規格値内に規制したものである。第一内側部材と第二内側部材との結合は、塑性変形を、第一内側部材、第二内側部材、あるいは内方部材に含まれる他部材の何れかに生じさせることによって行われる。

【0010】このようにブレーキロータ取付け面の面振れ幅を規格値内に規制することにより、この取付け面に取付けられるブレーキロータの振れを所望の範囲内に抑え、ブレーキロータ組付け後の面倒な振れ調整を不要とすることができる。また、塑性変形により第一内側部材と第二内側部材とを非分離に一体結合することで、従来のナットが省略可能となり、アキシャル方向寸法の小型化や部品点数の削減による低コスト化・軽量化も図られる。この場合、ナットの誤差分だけ軸方向の組立精度が改善されるので、ブレーキロータの面振れ抑制効果も得られる。

【0011】ブレーキロータ取付け面の面振れ幅は、外方部材および内方部材のうち、固定側の部材を基準に回転駆動させた状態で最大振れ幅が50μm以下となるよ

う規制するのが望ましい。

【0012】内方部材には、車輪取付けフランジを一体に形成することができる。この場合、内方部材が回転側の部材に、外方部材が固定側の部材となる。

【0013】内方部材の他方の軌道面は、例えば第一内側部材の外周に直接形成することができる。

【0014】内方部材に駆動軸を取付けるための取付け孔を形成した場合、駆動軸を取付け孔に取付けることによって駆動車輪用の車輪軸受装置が構成される。駆動軸としては、例えば等速自在継手を構成する外側継手部材のステム部が挙げられる。

【0015】第二内側部材を等速自在継手の外側継手部材で構成することもできる。これにより、第二内側部材と外側継手部材とを別体で構成する場合に比べ、アキシャル寸法の小型化や、部品点数の削減による低コスト化および軽量化を図ることができる。

【0016】上記外方部材には、車輪取付けフランジを一体に形成することもできる。この場合、外方部材が回転側の部材となり、内方部材が固定側の部材となる。

20 【0017】上記外方部材の内周には、軌道面を直接形成することができ、この場合、別部材に軌道面を形成する場合に比べて、アキシャル寸法の小型化や、部品点数の削減による低コスト化および軽量化を図ることができる。

【0018】以上の構成は、ブレーキロータ付き車輪軸受装置にも適用することができる。すなわち、内周に複列の軌道面を有する外方部材と、外方部材のそれぞれの軌道面に対向する軌道面を有する内方部材と、外方部材と内方部材との間に介在する複列の転動体とを有し、外方部材及び内方部材のうち、回転側の部材に車輪取付けフランジを設け、この車輪取付けフランジの側面にブレーキロータを取付けた車輪軸受装置において、内方部材を、第一内側部材と、複列の軌道面のうちの少なくとも一方の軌道面を形成した第二内側部材とで構成し、塑性変形により第一内側部材と第二内側部材とを非分離に一体結合すると共に、ブレーキロータの制動面の面振れ幅を規格値内に規制するのである。

40 【0019】この場合も、ブレーキロータの制動面の面振れ幅は、外方部材及び内方部材のうち、固定側の部材を基準に回転駆動させた状態で最大振れ幅が50μm以下となるよう規制するのが望ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図11に基づいて説明する。なお、以下の説明においては、車両に組付けた状態で車両の外側寄りとなる側をアウトボード側といい、車両の中央寄りとなる側をインボード側という。図2を除く上記各図においては、左側がアウトボード側となり、右側がインボード側となる。

50 【0021】図1は、本発明の第一の実施形態である駆動輪用の軸受装置で、外方部材10と内方部材20との間に

複列の転動体50を組込んで内方部材20を回転自在に支持する構造である。複列の転動体50は保持器60(図5等参照)で円周方向等間隔に保持され、複列の外側軌道面11と内側軌道面21、22との間に介在して各軌道面上を転動する。ここでは転動体50としてボールを使用する場合を例示してあるが、円すいころを使用することもできる。

【0022】外方部材10は、内周に複列の外側軌道面11を備え、外周に車体側の取付け部材、例えば懸架装置から延びるナックルに取付けるための車体取付けフランジ12を一体に備える。外方部材10の両端開口部にシール13、14が装着され、内部に充填したグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになって

いる。  
【0023】内方部材20は、第一内側部材30とこれに嵌合した第二内側部材40とで構成される。本実施形態は、第一内側部材としてのハブ輪30の外周に第二内側部材としてのリング状の内輪40を嵌合することにより、内側部材20とした場合を例示している。ハブ輪30のアウトボード側の外周には車輪を取付けるための車輪取付けフランジ31が一体に形成され、一方、インボード側の外周には小径円筒部32があって、この小径円筒部32に内輪40が圧入されている。内側軌道面21、22のうち、インボード側軌道面21は内輪40の外周に形成され、アウトボード側軌道面22は、ハブ輪30の外周に直接形成されている。内方部材20の軸芯部(本実施形態ではハブ輪30の軸芯部)には、図示しない駆動軸を取付けるための取付け孔23が貫通して形成される。取付け孔23のアウトボード側には、駆動軸とセレーション嵌合するためのセレーション部39が形成されている。

【0024】車輪取付けフランジ31のアウトボード側の側面33は、ブレーキロータ70を取付けるための取付け面となる。ブレーキロータ70はボルト34によって車輪取付けフランジ31の取付け面33に取付けられる。さらにハブボルト35によって図示しない車輪が車輪取付けフランジ31の取付け面33にブレーキロータ70を介して締付け固定される。車輪取付けフランジ31の基端部付近からアウトボード側内側軌道面22に至る部分は、シール14のシールリップが摺接するシール面36となる。

【0025】内輪40とハブ輪30は塑性加工、例えば内輪40から突出したハブ輪30の小径円筒部32の軸端を加締めて外径側に塑性変形させることにより、非分離に一体化される。この加締め部37により、内輪40がハブ輪30に対して軸方向で位置決めされ、かつ転動体50に所定の予圧が付与される。このように第一内側部材としてのハブ輪30と第二内側部材としての内輪40との結合を塑性変形で行うことにより、従来のナット9(図12参照)が不要となるので、軸受装置のアキシャル方向寸法の小型化、軽量化、部品点数の削減(ナットが不要)による軽量化、低コスト化が達成される。さらに、後述するようにブレーキロータ70の面振れ抑制効果をも得ることができ

る。

【0026】図1の中心線より上半分では断面を表わすハッチングを省略し、代わりに焼入れ硬化層を散点模様で表わしてある。ハブ輪30は、炭素含有量が0.45～1.10重量%の炭素鋼等を使用して鍛造加工により成形され、そのうちのハッチングで表わされた部分、すなわち、車輪取付けフランジ31の基端部付近から始まって、シール面36、アウトボード側の内側軌道面22、内輪40との突合せ面である肩面38、内輪40との嵌合部(小径円筒部32)である外周面にかけての領域には、焼入れ処理によりHv510～900程度の硬化層(散点模様で染め得。図4～図6についても同じ)が形成される。

【0027】焼入れ硬化層の形成領域のうち、車輪取付けフランジ31の基端部分は、車輪を固定した車輪取付けフランジ31から受けるモーメント荷重に拘らず、基端部分の変形やフランジ31の面振れを防止するために硬化させる。シール面36は、上記基端部と重複する部分もあるが、シール14のシールリップが摺接する部分であるため、摩擦抵抗を少なくするとともに所期のシール効果を発揮させ、かつ、耐摩耗性を付与するために硬化させる。アウトボード側の内側軌道面22は、転動体50と接触することにより大きな面圧が発生するため、転がり疲れ寿命を確保するために硬化させる。肩面38は内輪40との突合せ面であり、しかも、内側軌道面21、22間の距離を左右する部分であることから、寸法精度の維持、フレット摩耗の防止のために硬化させる。小径円筒部32は、内輪40との間の圧入締め代に耐えられるよう、さらには、耐クリープ性、耐フレット性を付与するために硬化させる。焼入れ硬化層深さは、アウトボード側の内側軌道面22において最深部で0.7～4mm程度とし、その他の部分、例えばシール面36においてこれよりも浅く、最深部で0.3～2mm程度とする。特に図示していないが内輪40の表面にも焼入れ硬化処理が施される。

【0028】内方部材20のインボード側端部の加締め部37は、加締めを可能ならしめる程度の延性が必要とされるため、焼入れ処理を施さない未焼入れ部分として残してある。具体的には硬度をHv200～300の範囲とすることにより、加締め加工が可能な延性を保持させることができる。

【0029】焼入れ方法は、高周波焼入れ、浸炭焼入れ、レーザ焼入れ等の周知の技術から選択することができるが、上述のような焼入れパターンで熱処理を施す場合には高周波焼入れが適している。表面硬化処理としての高周波熱処理は、誘導加熱の特色を有効に生かして硬化層を自由に選定し、耐摩耗性を与えたり疲労強度を改善することができる。誘導加熱は、電磁誘導現象を利用して金属内で電気エネルギーを直接熱エネルギーに変えて発熱させる方法で、これを利用した高周波熱処理には多くの特徴がある。特に局部加熱ができ、硬化層深さの選定

が自由であり、また、硬化層以外には著しい熱影響を与えないよう制御できるので、母材の性能を保持でき、従って、上記加締め部37のように母材中に部分的な未焼入れ部分を残す際には有利である。

【0030】本発明は、ブレーキロータ取付け面33の面振れ幅を規格値内に規制するものである。規格値は、固定側の部材（本実施形態では外方部材10）を基準として回転駆動させた際のブレーキロータ取付け面33の最大振れ幅で規定され、その値は50 $\mu$ m以下、望ましくは30 $\mu$ m以下とする。

【0031】図2は、ブレーキロータ取付け面33の面振れ幅の測定方法を例示しており、外方部材10を測定台80に固定し、この固定された外方部材10を基準に内方部材20を一回転させ、その際のブレーキロータ取付け面33の振れ幅をダイヤルゲージ等の測定器81で測定するものである。ブレーキロータ取付け面33の面振れは、車輪取付けフランジ31の外側ほど大きいので、面振れ幅の管理を厳しく行えるように、測定器81の当接位置は、ハブボルト35の圧入用ボルト孔31aの外接円と、車輪取付けフランジ31の外周との中間位置としている。

【0032】上記規格値内の面振れ幅を得るための面振れ対策として、本発明では上述のようにハブ輪30を加締め等で塑性変形させて内輪40と非分離に一体化した。この場合、従来のナットを省略できるので、ナットを使用することにより生じる誤差（例えばハブ輪30と接触するナット端面の誤差、あるいはねじ部の誤差等）分だけアキシャル方向の累積精度を改善することができる。これより軸受装置のアキシャル振れが抑制され、ブレーキロータ70の面振れ低減が可能となる。

【0033】その他の面振れ対策としては、以下の手段が考えられる。

【0034】①ブレーキロータ取付け面33の二回仕上げ  
ブレーキロータ取付け面33は、従来、一回切削で仕上げられていたが、これを二回切削とし、当該取付け面33を、表面粗さRa（中心線平均粗さ：JISB0601）3 $\mu$ m以下に仕上げることをとする。この二次切削は、一次切削済みのハブ輪30に上記焼入れ等の熱処理を施した上で行う。なお、車輪取付けフランジ31の反対側の側面33'については、一回切削でRa=3~6 $\mu$ m程度に仕上げる。

【0035】②組立後の仕上げ加工

上記車輪軸受装置の組立終了後にブレーキロータ取付け面33に切削等の仕上げ加工を行う。この仕上げ加工により、組立誤差（ミスアライメント）に起因するブレーキロータ取付け面33の面振れを抑制することができる。

【0036】さらに必要に応じてブレーキロータ70の取付け後に、ブレーキロータ70の両側面、特に図示しないブレーキパッドと摺接する制動面71、73に切削等の仕上げ加工を施すことにより、取付け誤差によるブレーキロータ70の面振れを解消することもできる。

【0037】③ボルト孔31aの熱処理省略：車輪取付けフランジ31での焼入れ硬化処理は上記のように基端部に止め、ハブボルト35のボルト孔31a周辺は未焼入れ部分（生の部分）として残すこととする。ボルト孔31a周辺にも焼入れ硬化層を形成した場合、ハブボルト35の圧入によって車輪取付けフランジ31に歪み加わり、この歪みによってブレーキロータ取付け面33が変形する懸念があるが、ボルト孔31a周辺を未焼入れ部分とすれば、この部分に、ボルト圧入に伴う歪みを吸収できる程度の延性が確保されるため、ブレーキロータ取付け面33の変形が防止され、ブレーキロータ70の面振れが防止される。

【0038】④ボルト孔31aの面取り加工：ボルト孔31aにボルト圧入による余肉の盛り上りを吸収できる程度の面取り加工を施すことにより、ブレーキロータ70の取付け精度を確保することができる。

【0039】⑤ハブボルト35の改良：従来では、ハブボルト35の外周にセレーション部35aを設け、このセレーション部35aをボルト孔31aに圧入し、セレーション歯先でボルト孔31a内周面に塑性流動を生じさせてボルト抜け力とボルトスリットルクを確保しているが、この塑性流動によってブレーキロータ取付け面33が変形し、面振れ幅の悪化につながる場合があった。これに対し、図3に示すように、ハブボルト35外周をセレーションを省略した円筒面とすれば（ボルト孔は従来と同様の円筒面である）、ハブボルト35の圧入時にもボルト孔31aの内周での塑性流動が生じず、ブレーキロータ取付け面33の変形を防止できる。この場合、スリットルクは、ボルト頭部35bを、フランジ31に設けた被係合部31bとボルト頭部35bの円周方向で係合させることによって確保される。なお、ボルト頭部35bと被係合部31bのガタ詰めのため、被係合部31bを加締め等でボルト側に塑性変形させるのが望ましい。ボルト頭部35b、および被係合部31bの形状は、図示例のものに限定されず、その他にも例えば双方を六角形としたり楕円形とすることも考えられる。

【0040】⑥軸力の強化：内輪40とハブ輪30との間の塑性加工を、軸受隙間が負となり、かつ軸受の予圧量が981~9810N（100~1000kgf）となるように行う。これにより内輪40とハブ輪30の結合力が高まるので、自動車が旋回する際のモーメント荷重などにより、軸力と反対方向の荷重が発生しても両者の結合部にガタを生じることはなく、結果としてブレーキロータ70の面振れを抑制することができる。予圧量が981N（100kgf）より小さいと軸受剛性を高めることが困難となり、軸受隙間がブレーキロータ70の面振れとなって影響する。逆に、予圧量が9810N（1000kgf）より大きいと、軸受剛性を高めることができるが、それだけ軸受の負荷が増大するため、軸受寿命の低下を招く。

【0041】⑦ブレーキロータ70単体についても、予め

制動面71、73や車輪取付けフランジ31への取付け面72を切削等で高精度に仕上げ、面振れの軽減に努めておくのが望ましい。

【0042】なお、上記に例示した手段を全て採用する必要は必ずしもなく、使用条件、用途等に応じて何れか一つを選択し、あるいはこれらを適宜組合わせて採用することができる。

【0043】図4は、本発明の第二の実施形態である駆動輪用の軸受装置である。なお、以下の各実施形態の説明においては、図1と共通の部材、あるいは対応する部材には同じ参照番号を付して重複説明を省略する。

【0044】図4においては、図1と同様に中心線より上半分は断面を表わすハッチングを省略して焼入れ硬化層を散点模様で表わしている。材料、焼入れ方法等は図1と同様である。

【0045】この車輪軸受装置は、ハブ輪30の外周に二つの内輪40a、40bを嵌合したもので、インボード側の内側軌道面21およびアウトボード側の内側軌道面22の双方が内輪40a、40bの外周に設けられる点で図1と異なる。この場合、ハブ輪30およびアウトボード側の内輪40bが上記第一内側部材に相当し、インボード側の内輪40aが上記第二内側部材に相当する。ハブ輪30には車輪取付けフランジ31が形成され、このブレーキロータ取付け面33にブレーキロータ70がボルト34を介して取付けられる。

【0046】図5は、本発明の第三の実施形態である駆動車輪用の軸受装置で、特に等速自在継手と一体にユニット化したものである。図5の中心線より下半分は断面を表わすハッチングを省略し、代わりに焼入れ硬化層を散点模様で表わしている。

【0047】等速自在継手100は、外側継手部材110と、内側継手部材120と、外側継手部材110と内側継手部材120との間に組込まれたトルク伝達ボール130と、トルク伝達ボール130を保持する保持器140とからなる。外側継手部材110はマウス部111とステム部112とからなり、駆動軸としてのステム部112がハブ輪30の取付け孔23内周にセレーション39等を介して嵌合される。この外側継手部材110は、ステム部112の軸端を塑性変形（加締め）させることでハブ輪30と非分離に一体化される。マウス部111の側端部から半径方向に立ち上がった肩面113がハブ輪30の端面との突合せ面となる。アウトボード側の内側軌道面22は図1と同様にハブ輪30の外周に直接形成され、一方、インボード側の内側軌道面21は外側継手部材110の外周に直接形成されている。なお、この実施形態においては、ハブ輪30が上記第一内側部材に相当し、外側継手部材110が上記第二内側部材に相当する。

【0048】外側継手部材110を構成する材料としては、炭素含有量が0.45～1.10重量%、好ましくは0.45～0.75重量%の炭素鋼とし、少なくとも

加締め部37となる端部の硬度をHv200～300とする。これにより、インボード側の内側軌道面21やマウス部111のトラック溝150部分に要求される硬度（Hv510～900）を確保し、しかも、かしめ作業を十分に行えるようになる。外側継手部材110の外周面には焼入れ硬化層が形成される。マウス部111については、トルク伝達ボール130が転動する部分であるトラック溝150は、耐寿命性を付与するため硬化させてある。シール面36はシール14のシールリップが摺動する部分であるため、摩擦抵抗を少なくするとともに所期のシール効果を発揮させ、かつ、耐摩耗性を付与するために硬化させる。アウトボード側の内側軌道面22は、転動体50が転動する軌道であるため、転動体50から受けるラジアル荷重、スラスト荷重に耐える寿命を保持させるために硬化させる。肩面113はハブ輪30との突合せ面であり、しかも、内側軌道面21、22間の距離を左右する部分であることから、寸法精度の維持、フレットング摩耗の防止のために硬化させる。ステム部112の外周面のうち、はめあい部114およびセレーション部39は、耐クリープ性、耐フレットング性などを付与するために硬化させる。一方、加締め部37となるステム部112の軸端は、加締めを行なう部分であるため延性が必要であり、従って焼入れ処理を施さず未焼入れ部分として残してある。焼入れ方法については、図1と同様である。

【0049】図6は、本発明の第四の実施形態であり、外方部材10を回転させて用いる従動輪用の車輪軸受装置である。外方部材10の外周面に車輪取付けフランジ31が形成され、このフランジ31に図示しないボルトを用いてブレーキロータ70が固定される。内方部材20は、車体側に固定された軸部材23と軸部材23の外周に圧入した内輪40とで構成され、軸部材23のインボード側に車体取付けフランジ12が一体に形成されている。軸部材23のアウトボード側に内輪40が圧入され、この内輪40は軸部材23に加締め部37を介して塑性結合されている。内側軌道面21、22のうち、アウトボード側軌道面22は内輪40の外周に、インボード側軌道面21は軸部材23の外周にそれぞれ形成されている。この実施形態においては、軸部材23が上記第一内側部材に相当し、内輪40が上記第二内側部材に相当する。なお、図中の散点模様部分は焼入れ硬化層を表わしている。その他の材料、焼入れ方法は図1に示す実施形態と同様である。

【0050】図7は、本発明の第五の実施形態である車輪軸受装置である。この車輪軸受装置では、ハブ輪30の嵌合部32（小径円筒部）の外周面と内輪40の内周面のうち、何れか一方または双方に凹凸部41を形成し、この嵌合部32を拡張または縮径させることにより塑性変形させて両者を塑性結合しており、図1に示すような曲げ加締めに比べて結合強度が高まるため、ハブ輪30と内輪40との緩みを解消することができ、予圧抜け防止が図られるという利点を有する。図面では、ハブ輪30の小径円筒部



32の凹凸部41を形成した部分を内径側から外径側に拡張させて加締めることにより、凹凸部41を内輪40の内周面に食い込ませ、両者を塑性結合させた場合を例示している。本実施形態においては、ハブ輪30が上記第一内側部材に、内輪40が上記第二内側部材に相当する。

【0051】かかる拡張をプレス加工により行う場合、例えば図8に示すように、バックアップ治具83によりハブ輪30のアウトボード側端部を支持した状態で、ハブ輪30内周の取付け孔23の内径よりも大きな外径を備えた加締め治具84を矢印方向に移動させて取付け孔23内に圧入することにより、小径円筒部32の凹凸部41を形成した部分を内径側から外径側に拡張させる。小径円筒部32のうち、拡張により加締められた部分、すなわちかしめ部を符号37で示してある。

【0052】図9は、本発明の第六の実施形態であり、図5に示す駆動輪用の軸受装置に、図7および図8と同様の塑性結合を適用したもので、図面では、軸端部外周面に凹凸部41を形成した外側継手部材110の中空ステム部112をハブ輪30の取付け孔23に嵌合させるようにした場合を例示している。ステム部112の凹凸部41を形成した部分を符号37で示すように内径側から外径側に拡張させて加締めることにより、凹凸部41をハブ輪30の貫通孔の内周面に食い込ませ、ハブ輪30と外側継手部材110とを塑性結合させてある。本実施形態においては、ハブ輪30が上記第一内側部材に、外側継手部材110が上記第二内側部材にそれぞれ相当する。

【0053】かかる拡張をプレス加工により行う場合、例えば図10に示すように、外側継手部材110のステム部112をハブ輪30の取付け孔23に圧入した後、バックアップ治具83により外側継手部材110のベース部111底を支持した状態で、外側継手部材110のステム部112をその貫通孔112aの内径よりも大きな外径を備えた加締め治具84を矢印方向に移動させて貫通孔112a内に圧入することにより、ステム部112が内径側から外径側に拡張される。

【0054】図11は、第七の実施形態であり、図1に示す車輪軸受装置にブレーキロータ70を取付けた状態を示すものである。この場合、ブレーキロータ70の制動面71、73の面振れ幅が規格値内に規制される。規格値は、固定側の部材（本実施形態では外方部材10）を基準として回転駆動させた際のブレーキロータ70の制動面71、73の最大振れ幅で規定され、その値は50μm以下、望ましくは30μm以下とする。上記第二～第六の実施形態の車輪軸受装置においても同様に制動面71、73の面振れ幅が上記規格値に規制される。

【0055】なお、上記では図1、図4、図7、図8および図11に示す車輪軸受装置を駆動輪用として説明したが、これらは従動輪用として使用することもできる。

【0056】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ブレー

キロータ取付け面やブレーキロータの制動面の面振れ幅を規格値内に規制したので、ブレーキング時の振動（ブレーキジャダー）や、ブレーキロータの偏摩耗等の発生を確実に回避することができる。また、ブレーキロータを組付ける時、またはその後に面倒なブレーキロータの振れ調整を行う必要がない。さらに、内方部材の塑性変形により第一内側部材と第二内側部材とを非分離に一体結合しているため、アキシャル方向寸法の小型化や部品点数の削減による低コスト化・軽量化も図られる。この場合、従来のようにナットを使用して両者を結合する場合に比べ、ナットの誤差分だけ軸方向の組立精度が改善されるので、ブレーキロータの面振れ抑制効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態である車輪軸受装置の縦断面図である。

【図2】ブレーキロータの面振れ幅の測定装置を示す縦断面図である。

【図3】（A）図は車輪取付けフランジに圧入したハブボルトの斜視図、（B）図はボルト頭部側から見た正面図である。

【図4】本発明の第二の実施形態である車輪軸受装置の縦断面図である。

【図5】本発明の第三の実施形態である車輪軸受装置の縦断面図である。

【図6】本発明の第四の実施形態である車輪軸受装置の縦断面図である。

【図7】本発明の第五の実施形態である車輪軸受装置の縦断面図である。

【図8】加締め加工を説明するための縦断面図である。

【図9】本発明の第六の実施形態である車輪軸受装置の縦断面図である。

【図10】加締め加工を説明するための縦断面図である。

【図11】本発明にかかるブレーキロータ付き車輪軸受装置の縦断面図である。

【図12】従来の車輪軸受装置の縦断面図である。

【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 10 | 外方部材        |
| 11 | 外側軌道面       |
| 20 | 内方部材        |
| 21 | 内側軌道面       |
| 22 | 内側軌道面       |
| 23 | 取付け孔        |
| 30 | ハブ輪（第一内側部材） |
| 31 | 車輪取付けフランジ   |
| 33 | ブレーキロータ取付け面 |
| 37 | 加締め部        |
| 40 | 内輪（第二内側部材）  |
| 50 | 転動体         |

13

14

70 ブレーキロータ

71 制動面

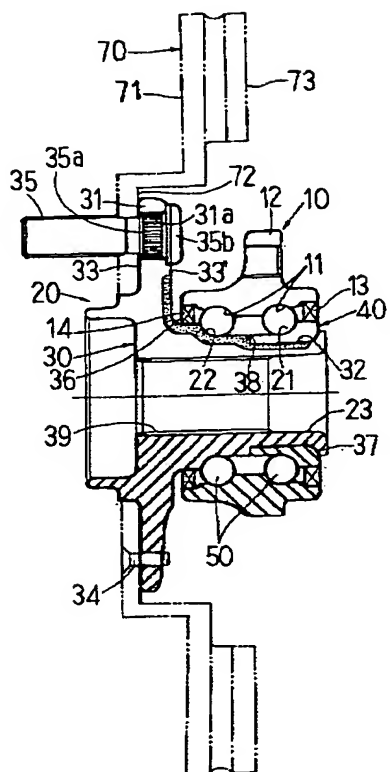
73 制動面

\* 100 等速自在継手

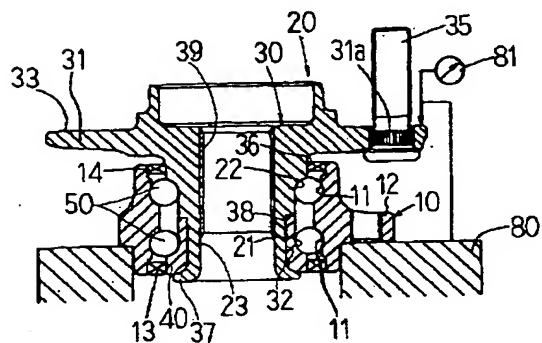
110 外側継手部材（第二内側部材）

\*

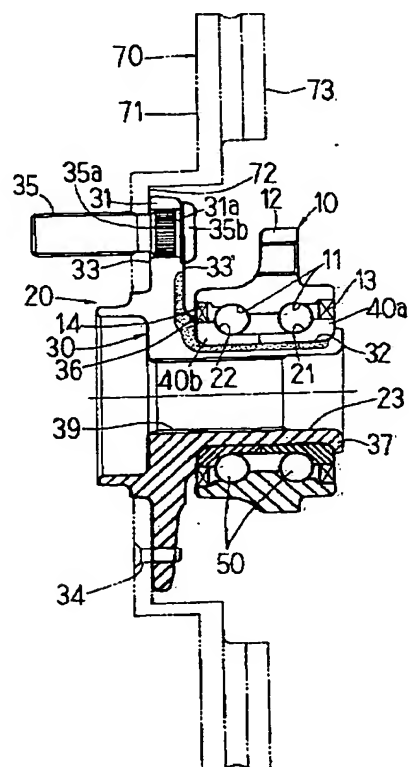
【図1】



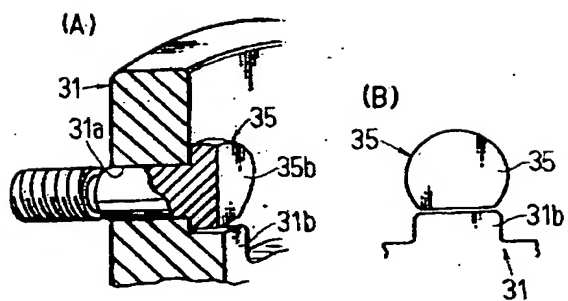
【図2】



【図4】

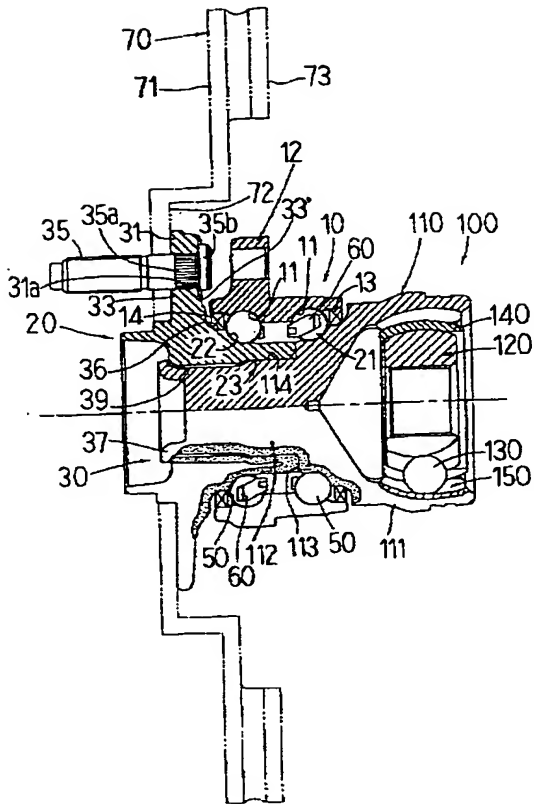


【図3】

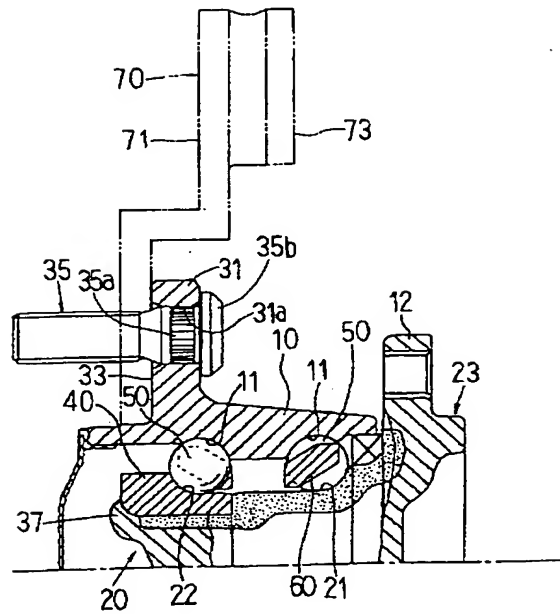




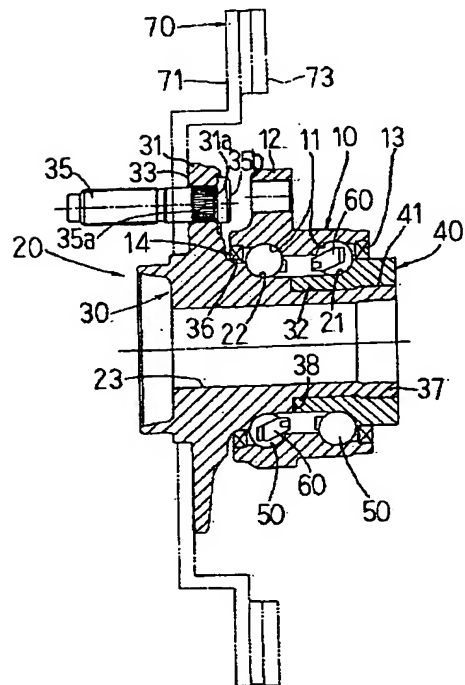
【図5】



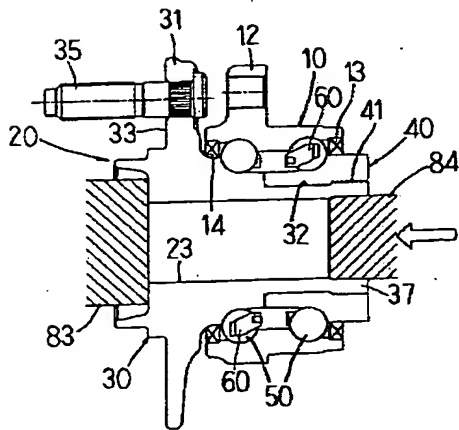
【図6】



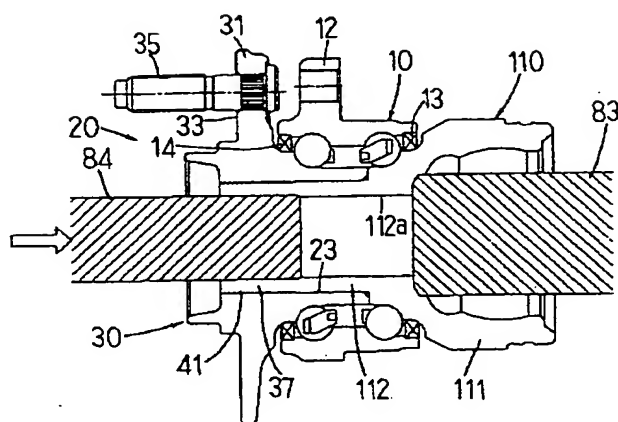
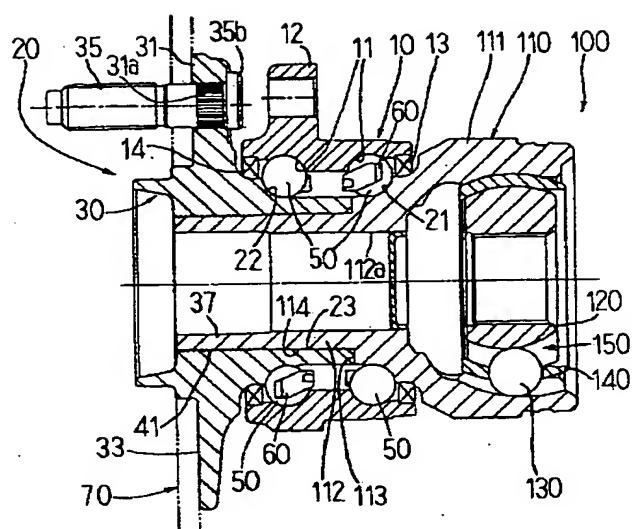
【図7】



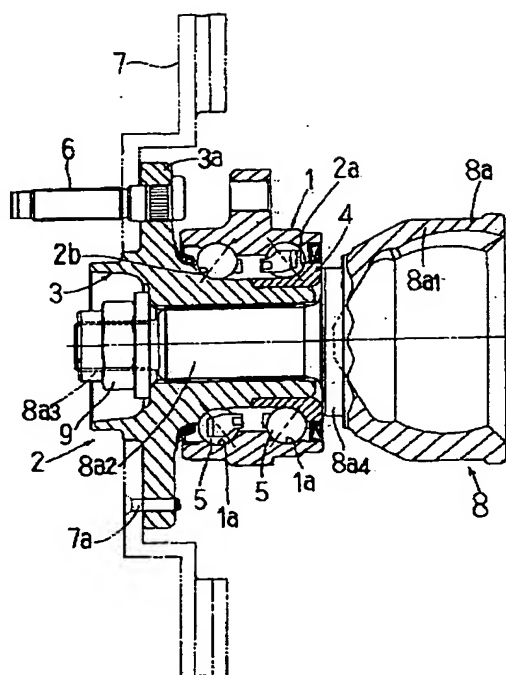
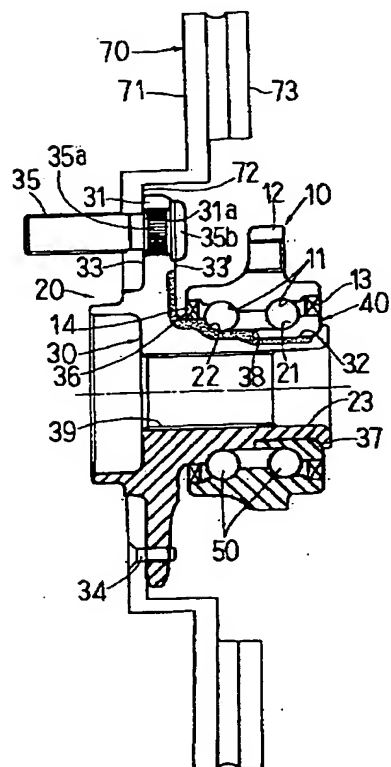
【図8】



【圖 10】



【圖 12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J017 AA02 BA10 DB08  
33101 AA02 AA16 AA43 AA54 AA62  
AA72 FA01 FA48 FA51 FA53  
GA03